ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: Dr. REINALDO VANOSSI

NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1964 — ENTREGAS V-VI — TOMO CLXXVIII

SUMARIO



BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1964

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Art. 10 del Reglamento de los « ANALES » (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de Septiembre de 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los « Anales », serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, Avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director.

Impreso en Imprenta Coni - Perú 684 - Buenos Aires - República Argentina

UN NUEVO FERMENTO BUTILICO INDUSTRIAL
CLOSTRIDIUM AMYLOVORUM N. SP. *

POR MARIA S. CATALDI

SUMMARY

Herein are described the most important morphological, physiological, biochemical and culture characteristics of a new representative of the butylic ferment isolated from amylaceous materials.

The bacteria studied can advantageously transform either amylaceous or sugar substances with high solvent yields. Characteristics of this bacteria studied comparatively with those species already known in the literature have led to the conclusion that we are dealing with a new species for which it is proposed the name indicated above.

The various analysis performed over fermentation products indicate that this bacterial produces a high yield of butyl alcohol as well as acetone. Ethyl alcohol production is very scarce or absent. In laboratory plant assays the ethylic fraction could not be separated by the common procedures.

The circunstance of actively fermenting potato starch and corn, as well as molasses makes it feasible for this bacteria to be considered of special practical importance in the industrial manufacture of solvents.

I. INTRODUCCION

Aunque la producción de solventes por fermentación está siendo poco a poco desplazada por la Petroquímica, su importancia económica es todavía de cierto valor en algunos países en los que puede disponerse de materias primas abundantes, provenientes de productos naturales o de subproductos de otras industrias.

* Trabajo realizado en la Cátedra de Microbiología Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

En nuestro país la fermentación aceto-butílica corresponde a una de esas categorías de industrias, cuyo desarrollo económico se basa en la disposición de materias primas vegetal, consistentes en melazas de caña de azúcar y en productos amilaceos, como el maíz, sorgo, papa y aún remanentes y excedentes de granos de calidad inferior.

Los microorganismos de la fermentación aceto-butílica que forma la base de esta industria son conocidos desde los tiempos de Trecul, 1865 ([11]), Fitz, 1876 ([4]), Van Senus, 1891 ([13]) y Van Thiegen, 1891 ([14]).

Pasteur, en 1862 ([9]), describió el primer fermento butírico como causante de una fermentación anaerobia y capaz de vivir sin aire, al que denominó *Vibrión butírico*, que fue luego descripto y aislado en cultivo puro por diversos autores y es el representante tipo del grupo designado como *Amylobacter* por Van Tiegen, en 1879 ([14]).

Varios otros autores como Winogradsky-Fribes, en 1875 ([16]); Gruber, 1887 ([6]); Botkin, 1892 ([2]), se ocuparon posteriormente de este grupo, pero Beijerinck, 1893 ([1]), fue el primero que realizó un estudio de conjunto de las bacterias que se caracterizan por la producción intensa de solventes, constituida por alcoholes como butanol, etanol, isopropanol y sustancias neutras como la acetona.

La producción industrial de butanol y acetona tuvo su principio con Fernbach, 1919 ([5]) y su ayudante Weizmann en Inglaterra, el último de los cuales, en 1919 ([15]), logró aislar una nueva bacteria, muy activa sobre almidón de maíz que fue más tarde denominada por Mc Coy, et al., 1926 ([8]), como *Clostridium acetobutílicum*, y constituye la especie más usada en este tipo de industria.

Donker, 1926 ([3]), y Vander Lek, 1930 ([12]), publicaron dos monografías muy completas sobre la bioquímica de este grupo de bacterias que han contribuido en gran parte al desarrollo moderno de esta industria, realizado especialmente en Estados Unidos a partir de la primera guerra mundial.

La característica más saliente de importancia industrial de todos los fermentos butílicos es la de producir una buena fermentación de los mostos preparados ya sea con materias amilaceas o bien con melazas de azúcar.

La bacteria que se describe en este trabajo presenta la singular característica de fermentar activamente los dos tipos de mostos lo cual, unido a su escasa o nula producción de alcohol etílico, la señala como una representante de este grupo de posible utilización práctica.

II. METODOS Y TECNICAS

Las técnicas y métodos usados en este trabajo son las del Manual Of Methods for pure Culture Study of Bacteria (7). Se usaron técnicas especiales para aquellas determinaciones que no están en el citado Manual. Para la determinación del ataque de pectina se usó el método de Polter y Mc Coy, 1952 (10), y para la determinación e identificación de solventes se usaron los métodos corrientes, dejándose para un trabajo separado la determinación cuantitativa de los productos de fermentación del microorganismo descripto.

Los caracteres de identificación estudiados son los de la planilla bacteriológica del Manual de Métodos citado al principio.

III. DESCRIPCION DEL GERMEN

La bacteria que se estudia en este trabajo es un bastón móvil, recto de puntas redondeadas, sueltos o en cadenas cortas o largas. Las células vegetativas miden 1 a 2 μ por 5 - 6 μ. La espora es ovalada, terminal y ensancha la célula al esporular, dándole forma de típico plectridio. Son Gram-positivo.

Las colonias en tubos de agar-papa-glucosado (0,25 % de glucosal) son muy características. Tienen forma de ovillos, de aspectos muy algodonoso y son incoloros.

En la superficie del agar las colonias son muy mucosas, elevadas, de superficie lisa y muy brillantes. Los bordes son filamentosos, en algunos casos los filamentos son largos y ramificados. No forma pigmento, no desarrolla en caldo común en anaerobiosis, pero con la adición de glucosa el desarrollo es abundante y enturbia mucho el medio con formación de ácido y gas. Acidifica y reduce la leche tornasolada, la fermentación es tumultosa y digiere el coagulo lentamente.

En papa el desarrollo es incoloro. Digiere la papa dando un

fuerte olor a butanol. En maíz, desarrolla con mucha formación de gas y fuerte olor a butanol. En melaza se produce igualmente una activa fermentación más rápida que la anterior y con fuerte olor a solvente.

Licúa rápidamente la gelatina, no forma indol. El hidrógeno sulfurado lo produce en los medios con tiosulfato, sulfito, acetato de plomo o cerebro. Forma acetil-metil-carbinol en los medios azucarados y reduce los nitratos a nitritos.

La albúmina de huevo coagulada no la enegrece ni la ataca. En el medio de cerebro desarrolla sin ennegrecerlo. Es anaerobio absoluto.

Da ácido y gas con: xilosa, glucosa, fructosa, galactosa, manosa, lactosa sacarosa, maltosa, melibiosa, celobiosa, melizitosa, almidón, inulina, dextrina, sorbosa, adonita y pectina.

No fermenta: rafinosa, manita, dulcita, inosita eritrita, esculina, sorbita y celulosa.

IV. COMENTARIOS

El examen comparativo de las características correspondientes a la bacteria aquí estudiada, con las demás bacterias del grupo de los fermentos butílicos descriptos en la literatura ha permitido llegar a la conclusión de que se trata de una forma distinta perteneciente al grupo de las bacterias butílicas. Dejando de lado los fermentos butíricos, se descartan los fermentos butílicos que se citan a continuación por los caracteres siguientes:

No son proteolíticos:

Clostridium toatum
,, *amylosaccharobutylicum-propilicum-iodophilum*
,, *madisoni*
,, *müelleri*
,, *butilicum*

No fermentan almidón:

Clostridium beijerinckii

Dan propanol:

Clostridium butilicum
,, *toatum*
,, *amylosaccharobutilicum-propilicum*
,, *kaneboi*

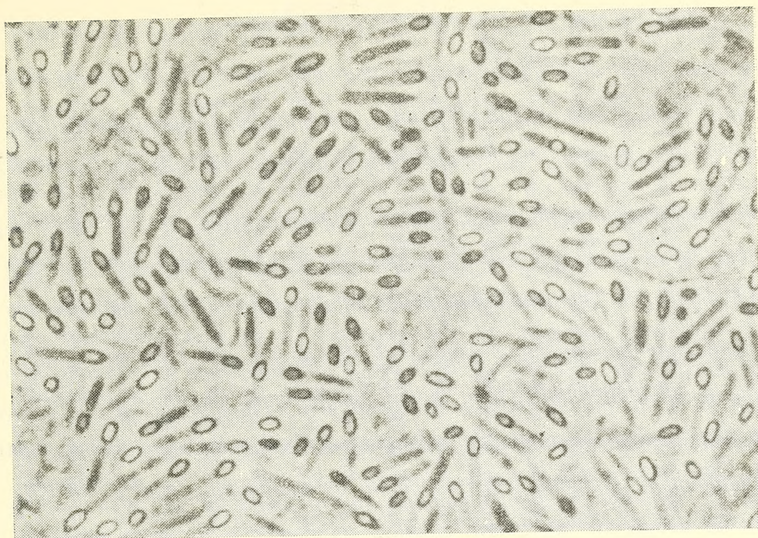


Fig. 1. — Bastones esporulados de cultivo en agar nutritivo glucosado × 1.500

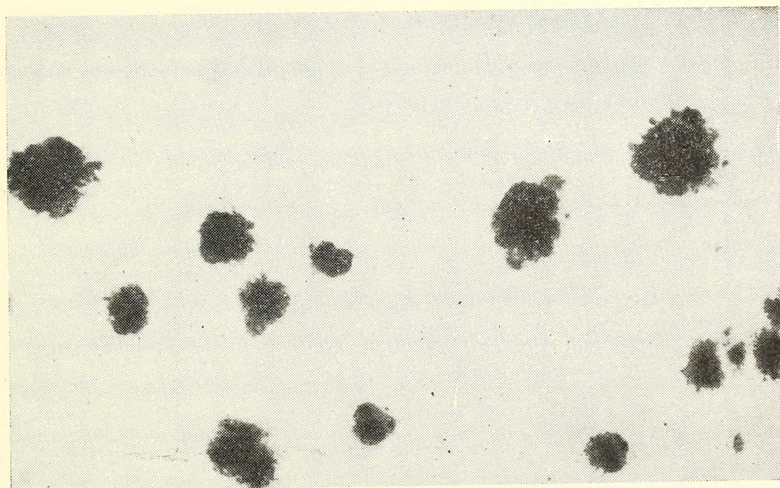


Fig. 2. — Colonias en superficie en agar nutritivo glucosado × 8

Por su morfología (faltan otros datos):

Clostridium saccharoacetoperbutilicum
„ *kanoboi*

Del *Clostridium acetobutilicum* empleado comunmente en la elaboración industrial de alcohol butílico y acetona, la bacteria citada se distingue con relativa facilidad no sólo por su morfología al momento de esporular, y por sus dimensiones algo más grande, sino también por la forma de sus colonias bien típicas en ovillo, bien diferente de las lenticulares de la otra especie.

Finalmente, aunque no corresponda a un carácter sistemático, tiene importancia económica y ventajas prácticas la capacidad que posee la bacteria descripta de producir activa fermentación tanto en mostos amiláceos como azucarados, así como la escasa o nula formación de alcohol etílico en los mismos.

V. CONCLUSIONES

De las experiencias realizadas en esta investigación se deducen las siguientes conclusiones:

1. Se ha aislado de materiales amiláceos una bacteria capaz de fermentar el almidón de maíz o papa y las melazas de azúcar, dando importante cantidad de butanol y acetona.
2. Esta bacteria es un bastón Gram-positivo, anaerobio absoluto, que esporula en forma de plectridio y por lo tanto pertenece al género *Clostridium.*
3. Por sus características morfológicas, de cultivo y fisiológicas, se ha llegado a la conclusión de que no puede considerarse como ninguna de las especies ya conocidas, productoras de solventes, pertenecientes al género *Clostridium.* Por los detalles expuestos en el trabajo la bacteria aludida es una nueva especie, para la cual se propone la denominación de *Clostridium amylovorum.*
4. Además de los caracteres de valor sistemático, esta bacteria posee otro de importancia y ventajas prácticas, que es el de poder fermentar productos amiláceos o melazas de azúcares, indistintamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Beijerinck, M. W., 1893. Über die Butylalkoholgärung und das Butylferment. — *Verhandel Akad Wetenschappen Amsterdan Afdoel Naturkunde, Sectie II, Deel I.*
2. Botkin, S., 1892. Über einen *Bacillus butyricus.* — *Zeit. Hyg. Infektiens Krenkh* 11 : 421-434.
3. Donker, H. J. L., 1926. Bijdrage tol de Kennis der boterzuurbutyalkoholen acetongistingen. Thesis. — *Technische Heageschool,* Delft.
4. Fitz, A., 1876. *Bacillus butylicus* — *Berichte* 15 : 867-888.
5. Fernbach, A., 1919. Aceto-butylic fermentation process. — *U. S. Patent.* 1, 740, 162 Dic. 17.
6. Gruber, M., 1887. Eine Methode der Cultur anaerobischer Bacterien Bemerkungen zur nebst. Morphologie der Buthersauregarung. — *Zentr. Bakt Infektionskrankh:* 1 : 367-372.
7. Manual of Microbiological Methods, by the Society of American Bacteriologists.
8. McCoy, L. S., E. B. Fred, W. A. Paterson and E. G. Hastings. 1926. A cultural study of Acetone-Butyl-Alcohol Organism. — *Journ. Infection Diseases* 39 : 475-435.
9. Pasteur, L., 1862. Extrait des procés verbaux. — *Sec. Chem. Pairs Séance du. mai* pág. 52.
10. Polter, F. L. and McCoy, E., 1952. The fermentation of pectin and pectic acid by *Cl. felsineus. Journ of Bact.* 64 : 701-708.
11. Trecul, M. A. 1835. Matière amylacée et cryptogames amyliferes dans les vaisseaux du latex de plusieurs Apocgnées. — *Compte Rendu de l'Academie des Sciences* 91 : 156-436.
12. Vander Lek, J. D., 1930. Onderzolkingen over de Butylalkoholigisting. Thesis. — *Technische Hoogeschool Detft.*
13. Van Senus, 1891. Jahreskarcht über Fortsch in der lebre von den Garüngsorganismen.
14. Van Tiegren, M., 1879. Identite du *Bacillus amylobacter* et du *Vibrion butyrique.* — *Compt Rend.,* 89 : 5-3.
15. Weizmann, C., 1919. Production of acetone and alcohol by bacteriological process. — U. S. Patent 1, 315, 383, dep. 9.
16. Winogradski, S. V., 1895. Sur le rouissage du lin et son agent microbien. — *Compte Rendu de l'Academie de Science,* 21 : 742-745.

HONGOS PATOGENOS EN LAS TIERRAS DEL NORTE ARGENTINO[1]

POR LOS DRES. MARTA B. NEGRONI DE BONVEHI, H. F. MAYER
Y P. NEGRONI[1]

Centro de Micología de la Cátedra de Microbiología y Parasitología
de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires.

SUMMARY

We have carried out the mycologic study of 106 soil samples collected in Chaco (Resistencia city and its neighbourhood).

25/106 soil samples contained strains of *Chrysosporium* (Aleurisma); 20/106 *Trichophyton*, 16 of which were classified as *T. terrestre*; 17/106 contained *Microsporum gypseum*; 5/106, *Gymnoascaceae*, probably of the genera *Myxotrichum*; 4/106, *Nocardia* sp., and 1/106, *Keratinomyces* sp.

RESUMEN

Se estudiaron 106 muestras de tierra recogidas en el Chaco (ciudad de Resistencia y zonas vecinas). 25/106 muestras contenían cepas de *Chrysosporium* (Aleurisma); 20/106 *Trichophyton*, 16 de los cuales fueron clasificados como *T. terrestre*; 17/106 muestras contenían *Microsporum gypseum*; 5/106, *Gymnoascaceae*, probablemente del género *Myxotrichum*; 4/106, *Nocardia* sp. y 1/106, *Keratinomyces* sp.

En el año 1962 hicimos nuestra primera comunicación sobre los resultados obtenidos en el estudio de 50 muestras de tierra recogidas, la mayoría, en los alrededores de la ciudad de Resistencia (Chaco), y las restantes en Colonia Baranda, Puerto Vilelas y Barranqueras.

[1] Este trabajo ha sido efectuado mediante un subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Cienetíficas y Técnicas.

En esta oportunidad comunicamos el resultado del estudio de 106 muestras adicionales recogidas en las msimas regiones y remitidas por el Dr. Horacio F. Mayer, director del Instituto de Medicina Regional de la Universidad del Nordeste.

Material y métodos

Se preparó, de cada muestra, una suspensión de 5 g en 20 ml de agua destilada conteniendo 100 microgramos de cloramfenicol y 300 microgramos de cicloheximida (Actidione) por mililitro. Se la agitó con perlas de vidrio, se la dejó reposar unos minutos y se extrajo el líquido sobrenadante para efectuar los cultivos y las inoculaciones a los animales de laboratorio. Esta última operación (agitado y extracción del sobrenadante) la efectuamos al cabo de 24 horas de contacto con los antibióticos mencionados.

Estudio micológico: a) preparaciones al estado fresco, entre porta y cubreobjeto; *b)* siembras en dos cajas de Petri, cuando el medio de cultivo estaba fundido y a 50°: una con agar glucosado y otra con agar suero de bovino (0.1 ml de la suspensión para cada caja), incubando a 28° la de agar glucosado y a 37° la de agar suero; *c)* siembras por duplicado en tubos gordos conteniendo los mismos medios que en el caso anterior, inclinados e inundando la superficie con 1 ml de la suspensión de tierra. Dejamos 4 horas los tubos acostados y luego se incubaron en posición vertical; *d)* siembras en cajas de Petri conteniendo una capa de tierra en estudio, sobre la que se depositó un mechón de pelos de cobayo esterilizados, según la técnica del anzuelo de Vanbreuseghem.

Todos los medios de cultivo mencionados y el agua destilada utilizada para humedecer los pelos en la técnica del anzuelo fueron adicionados de cloramfenicol y actidione en las concentraciones ya dichas.

Resultados

En 25 muestras de tierra comprobamos la presencia de hongos del género *Chrysosporium* (Aleurisma), hongos queratófilos potencialmente patógenos, cuyo estudio será motivo de una comunicación especial.

En 20 muestras revelamos, en el primer cultivo por el método del anzuelo, la presencia de *Trichophyton*, 16 de los cuales fueron aislados en cultivos puros y clasificados como *Trichophyton terrestre* Durie et Frey. Sirva como modelo el siguiente estudio de la cepa nc 221.

Procedencia: aislada de la muestra nº 17. La colonia gigante en el medio Sabouraud mide, al cabo de 15 días de cubación a 28°, 6 cm de diámetro, es vellosa en los bordes y en el centro y yesosa en la parte media. Su color es blanco amarillento por el anverso y amarillento por el reverso.

Examen microscópico: microconidias subglobosas o piriformes, de 3.32 a 6.6 μ $\times$ 2.33 a 5 μ. Existen formas de transición hacia las macroconidias con pocos tabiques, llegando a medir estas últimas 20 μ de longitud.

17 muestras contenían *Microsporum gypseum*, aisladas en cultivos puros, habiendo sido revelado en una muestra por el examen microscópico de la suspensión de tierra.

Una muestra contenía *Keratinomyces* sp y 5 muestras, cepas pertenecientes, probablemente, al género *Myxotrichum*, de la familia *Gymnoascaceae*. Estos últimos tienen una fructificación asexuada consistente en la formación de "entosporos" sensu Vuillemin, idénticos a los del *Coccidioides immitis*.

Se aislaron en cultivos puros las cepas 378, 386 y 383, que se estudiaron micológicamente.

Cepa 378, aislada de la muestra nº 27. La colonia gigante en el medio de Sabouraud tiene 4 cm de diámetro, es vellosa-algodonosa, zonada, con un centro más elevado y ligeramente amarillento, siendo de color blanco el resto de la colonia. Reverso: ligeramente pardo.

Caracteres microscópicos: micelio vegetativo filamentoso, con pocos tabiques. Micelio en raqueta. Clamido-artrosporos (entosporos sensu Vuillemin) de 3.32 $\times$ 2.47 μ a 9.96 $\times$ 2.47 μ. No se vieron elementos sexuados.

Caracteres fisiológicos: utiliza los mono, di, tri y polisacáridos. No asimila el alcohol etílico como única fuente de carbono, utiliza el acetato, tartrato y citrato de sodio, así como el aceite de olivas y grasa animal. No se desarrolla en el medio con tirosina,

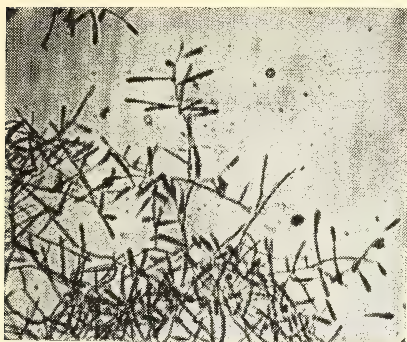


Fig. 1. — Aspecto microscópico del *Trichphyton terrestre*

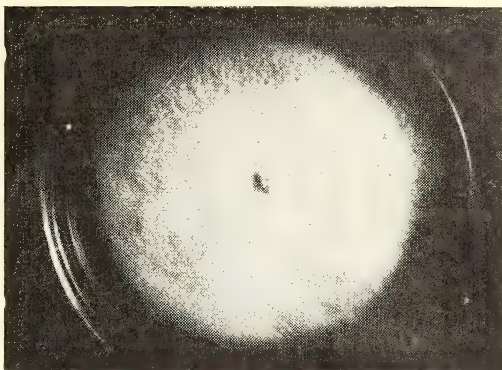


Fig. 2.— Colonia gigante de *Myxotrichum* sp. cepa 386

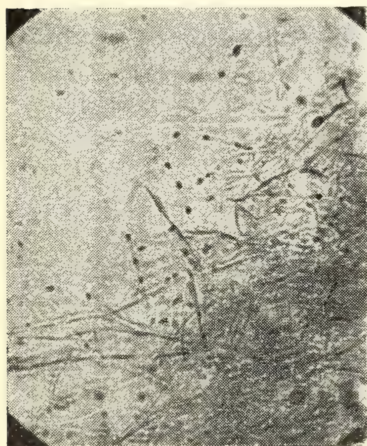


Fig. 3. — Aspecto microscópico de la fructificación asexuada de *Myxotrichum* sp., cepa 386.

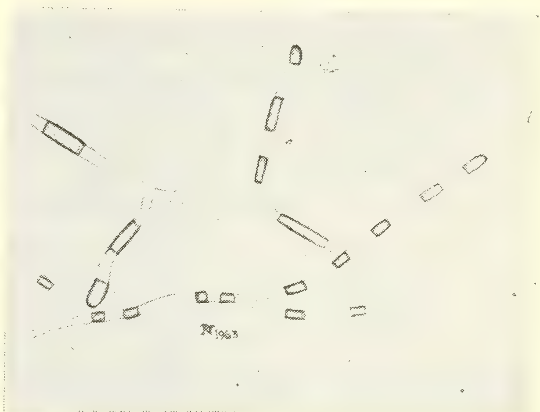


Fig. 4. — Formación de clamido-artrosparos (entosporos) en *Myxotrichum* sp., tomado con cámara clara.

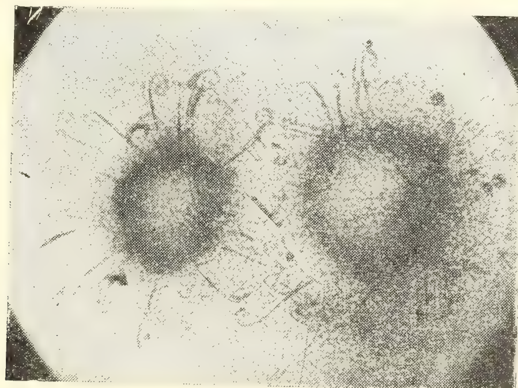


Fig. 5. — Formación de cleistotecios en *Myxotrichum* sp., cepa 386

triptofano, metionina, cistina y ácido glutámico como fuentes de nitrógeno, pero utiliza el nitrato de potasio, sulfato de amonio, urea, otros ácidos aminados y la peptona.

Acción proteolítica escasa. Utiliza la queratina de los pelos.

Cepa 383, aislada de la muestra S/n del Chaco.

Caracteres macro y micromorfológicos semejantes a los de la cepa 378.

Caracteres fisiológicos: los mismos.

Cepa 386, aislada de la muestra nº 100. La colonia gigante en el medio de Sabouraud mide 10 cm de diámetro, es blanca- vellosa-algodonosa y zonada con un centro ligeramente más elevado. Reverso: incoloro.

Caracteres microscópicos: micelio vegetativo, micelio en raqueta y entosporos con los mismos caracteres que en las cepas anteriores. Forma órganos sexuales: "crozier", cleistotecios del tipo *Gymonoasceae* conteniendo ascos con 8 ascosporos elípticos, de membrana lisa.

Finalmente, de una muestra de suelo se aisló *Malbranchea* sp. y, de 4, sendas cepas de *Nocardia*, patógenas para el cobayo, produciendo lesiones caseosas por inoculación intratesticular. Estas cepas serán motivo de un estudio particular.

BIBLIOGRAFIA

Benjamín, R. K.: A new genus of the *Gymnoascaceae* with a review of the other genera. — El Aliso, *3:* 301-328, 1956.

Bory, R. et al.: Sur une lozalization particulière d'une épidermomycose par *Aleurisma lugdunense*. — Ann. Dermat. et Syph., París, *79:* 661-664, 1952.

Carmichael, J. W.: *Chrysosporium* and some other aleurisporic *Hyphomycetes*. — Canad. J. Bot., *40:* 1137-1173, 1962.

Corte, A. y Daglio, C. A. N.: Micromycetes aislados en el Antártico. — Contr. Inst. Antártico Argentino nº 74: 3-27, 1963.

Dawson, C. O. and Gentles, J. C.: The perfect state of *Keratinomyces ajelloi* Vanbreuseghem, *Trichophyton terrestre* D. et F. and *Microsporum nanum* Fuentes. — Sabouraudia, *1:* 49-57, 1961.

Dodge, C. W.: Medical Mycology. — The C. V. Mosby Co., St. Louis, 1935.

Durie, E. B. and Frey, D.: A new species of *Trichophyton* from New South Wales. — Mycologia, *49:* 401-411, 1957.

Evolceanu, R. et Alteras, I.: De l'origine saprophytique, tellurique des dermatophytes. — Mycopathol. et Myc. appl., *12:* 223-232, 1960.

Gougeret, Burnier et Duché: Epidermomycose du a *Aleurisma lugdunense.* — Boll. Soc. Derm. et Syph., 14 Février: 273, 1935.

Grigoraki, L. D.: Recherches cytologiques et taxinomiques sur les dermatophytes et quelques autres champignons parasites. — These. Fac. Sciences, París: 353, 1925.

— Fayet et Magrou, J.: Sur un nouveau dermatophyte du genre *Aleurisma.* — C. R. Soc. Biol., París, *95:* 649-651, 1926.

Krempl-Lamprecht, L.: Ueber das Vorkomnen von Pilzen aus der Gattung *Chrysosporium* auf der Haut und Diskussion ihrer systematischen *Stellung.* — Manuscrito, 1964.

Kuehn, H. H.: Observations on *Gymnoascaceae.* Mycologia, *47:* 533-545 y 878-890, 1955; *48:* 805-820, 1956; *49:* 55-67 y 694-706, 1957.

— and Grosby, P. F.: Growth and nutrition of *Pseudoarachniotus roseus* in submerged cultures. — Mycopath., *11:* 108-127, 1959.

Lurie, H. I. and Brook, R.: *Trichphyton montagrophytes* isolated from the soil of caves. — Mycologia, *47:* 506-510, 1955.

Massia, J. et Grigoraki, L.: Sur une épidermophytie occasionnée par une espèce nouvelle: *Aleurisma lugdunense* (Vuill. en litt, 1924). — C. R. Soc. Bol., París, *91:* 1381-1383, 1924.

Meinhoff, W. et al.: Nachweiss, Isolierung und Identifizierung keratinverwetander Hautpathogenen Bodenpilze. — Arch. f. klin. u. exper. Dermat., *212:* 30-48, 1960.

Negroni, P.: Estudios sobre el *Coccidoides immitis* (Stiles). I: Micelio vegetativo y de fructificación. — Mycopath., *4:* 315-320, 1949.

Negroni, P., Gandolfo, C. E. y Mayer, H. F.: Dermatofitos en suelos de Argentina. — Rev. Arg. Dermat., *45:* 129-128, 1961.

Otcenasek, M. and Dvorak, J.: The isolation of *Trichophyton terrestre* and other keratinophilic fungi from small mammals of South Eastern Moravia. — Sabouraudia, *2:* 111-113, 1962.

Tubaki, K.: Results of the Japanese Antartic research. — Special Publ. Seto Marine Biol. Lab., Exper. 14, Sirakama, Wakayama-Ken. : 3-10, 1961.

Vanbreuseghem, R.: Technique biologique pour l'isolement des dermatophytes du sol. — Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 32: 173-178, 1952.

Vuillemin, P.: Les champignons parasites et les mycoses de l'homme — P. Lechevalier et fils, París: 114, 1931.

West, B. et Ajelle, L.: The occurrence of *Arachniotus citrinus* in soils. — Mycologie, *48:* 163-165, 1956.

Recibido el 15 de octubre de 1964.

ESENCIAS DE PLANTAS NATIVAS DEL PARQUE NACIONAL DE NAHUEL HUAPI Y SUS ALEDAÑOS

V. ACEITES ESENCIALES DE *MYRCEUGENIA EXSUCCA* BERG (PATAGUA) Y DE *LAURELIA SERRATA* PHIL. (HUAN HUAN O LAUREL)

Por ADOLFO LEANDRO MONTES

SUMMARY

In this fifth paper about essential oils from native plants of the National Park of Nahuel Huapi other two essential oils are described, those of *Myrceugenia exsucca* Berg and *Laurelia serrata* Philipi. Their physical and chemical properties were determined and twenty one for the first and sixteen constituens for the second oil were found. The main constituents of the essential oil from *Myrceugenia exsucca* are: limonene, terpene alcohols (linaloöl, isoborneol and borneol), esters (borbyl acetate), ketones (10,5 per cent), aldehydes (butyric, furfuryl, o-methoxy-benzyl and hydrocinnamic), dimethyl sulfide and several phenolic compounds. The *Laurelia serrata* (or huan huan) oil contains limonene, alfa-phellandrene, 1,8-cineole, linaloöl and its acetate, safrole, methyleugenol, methylchavicol, eugenol, dillapiol, three carbonyl compounds and beta-santalol (?).

A. ACEITE ESENCIAL DE *MYRCEUGENIA EXSUCCA* BERG (PATAGUA)

El patagua es uno de los árboles de hojas aromáticas que se encuentra en la zona húmeda del Parque Nacional del Nahuel Huapi, particularmente en la isla Victoria, donde lo pudo observar el autor.

Este árbol pertenece a la familia Mirtacea y recibe el nombre de Myrceugenia exsucca Berg, o Lumatemu A. Gray, o Eugenia exsucca. Es un árbol con ramas comprimidas, las hojas nuevas (sobre el nervio principal), los pecíolos, pedúnculos y ovarios cubiertos

de un tomento corto, rojizo. Hojas cortamente pecioladas, rígidas, transaovadas o aovado-oblongas, angostadas en la base, obtusas en el ápice, a veces apiculadas, con la cara inferior pálida y sembrada de glándulas oscuras. Pedúnculos 1-3 en las axilas de las hojas, tan largos como ellas, desiguales, los unos 1-3 floros, los otros dicótomos; ovario 2-3 locular; sépalos 4, desiguales, suborbiculares, sedoso-pusbecentes en ambas caras, pestañosos. Da bayas.

Existe una variedad beta, Patagua Perg: árbol elevado con las hojas aovado-oblongas, obtusas, algo apiculadas; pedúnculos con 1-5 flores, sésiles o cortamente pediceladas (1).

He obtenido aceite esencial de patagua en dos ocasiones; la primera en 1952, de muestra recolectada en Isla Victoria, por personal de Direc. de Cult. Especiales del Min. de Agricultura de la Nación, y la segunda de muestra también recolectada en el Parque Nacional de Nahuel Huapi, por personal del INTA. El aceite esencial obtenido en 1962 ha sido objeto de un estudio más profundo y empleando las nuevas técnicas analíticas.

Características físicas y químicas (2) de los aceites esenciales de patagua estudiados en 1952 (3) y en 1962

Característica	Aceite es. 1962	Aceite es. 1952
Aspecto	líquido oleoso límpido	líquido oleoso límpido
Color	amarillento	amarillento
Olor	aromático intenso, algo dulzón	aromático
Indice de refracción		
Peso específico	0,9200 a 22° C	0,9044 a 20° C
Indice de refracción	1,4890 a 22° C	1,4870 a 17° C
Desviación polarimétrica .	22,6 a 22° C	25,58 a 18° C
Indice de ácido	16,97	6,3
Indice de éster	25,80	39,3
Indice de éster después de acetilar (Fiore)	146,1	89,3
Alcoholes libres en linalol	36,3 %	
Fenoles	8,2 %	contiene
Carbonílicos	aproximadamente 13 %	aproximadamente 14 %
Máximos de absorción en el ultravioleta	245 y 275 milimu	a 275, 335 y 345 milimu

La extracción del aceite esencial fue realizada por arrastre con vapor de agua a presión de 1-1 y ½ atmósferas, en autoclave. Se operó sobre hojas con las ramitas sosten, material seco al aire y a la sombra, y se obtuvo ml 17,0 a partir de kg 7,26 (rendimiento 2,34 por ml).

Absorción en el ultravioleta de la solución alcohólica 2 en 10.000 del aceite esencial 1962

Longitud de onda en milimu	Absorbancia	Longitud de onda en milimu	Absorbancia
215	2,38	280	0,93
20	2,06	85	0,84
25	1,60	90	0,71
30	1,43	95	0,55
35	1,42	300	0,40
40	1,46	05	0,295
45	1,47 (máx.)	10	0,218
50	1,39	15	0,165
55	1,21	20	0,128
60	1,03	25	0,102
65	0,93	30	0,084
70	0,94	40	0,062
275	0,97 (máx.)	350	0,048

Presenta dos máximos de absorción en el ultravioleta: a 245 (corresponde a dieno o doble ligadura conjugada con carbonilo) y a trieno o núcleo bencénico (fenoles, éteres de fenoles, etc).

Cromatografía en placa [4].

Se hizo un estudio de orientación sobre componentes carbonílicos, fenólicos e hidrocarburos no saturados, empleando la técnica de cromatografía sobre placa recubierta de ácido silícico empastado con almidón, usando para el desarrollo, en el caso de los carbonílicos y fenólicos una mezcla de 80 p. de éter de petróleo y 20 de acetato de etilo, y para los hidrocarburos éter de petróleo con 1 por ciento de acetato de etilo. Como revelador para los carbonílicos solución de clorhidrato de 2,4 dinitrofenilhidrazina, para los fenólicos solución neutra de p-nitroanilina diazotada y para los hidrocarburos solución de fluoresceína y vapores de bromo. Se obtuvo para:

a) Carbonílicos: tres manchas
anaranjada con ... Rf 0,59
rosada con .... Rf 0,43
rosada con .... Rf 0,27
testigo carvona ... Rf 0,64

b) Fenólicos: cuatro manchas
anar. pard. con.... Rf 0,75
amarilla 0,63
rosada fuerte 0,52
rosada violácea 0,06
testigo fenol ..... Rf 0,66

c) Hidrocarburos: una mancha neta con Rf 0,91 (coincide con la de limoneno usado como testigo).

Cromatografía gaseosa (5), (6), (7).

Se empleó un cromatógrafo de gases Perkin Elmer modelo 154-C adquirido para la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Buenos Aires mediante un subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina.

Se obtuvieron cromatogramas del aceite esencial entero (muestra 1962), del mismo saponificado (libre de componentes ácidos,

Cromatograma del aceite esencial entero. Columna « P » de 1 m × 1/4" a 150° C y 4 psi de N_2 (flujo 20,9 ml/minuto)

Pico	Tiempo de retención (minutos)	Componente
1° grande	0,5	afrado (sulfuro dimetílico)
2° pequeño	0,7	butiraldehido
3° muy pequeño	1,0	
4° muy pequebo	1,1	
5° muy grande	1,3	limoneno
6° grande	1,6	
7° pequeño-mediano	2,2	
8° mediano-grande	2,5	
9° mediano	2,8	
10° mediano-pequeño	3,1	metilheptenona?
11° muy pequeño	4,1	carbonílico
12° muy pequeño	4,7	carbonílico
13° mediano-grande	5,3	linalol
14° pequeño	6,3	furfural?
15° mediano	6,9	acetato de bornilo
16° mediano-grande	8,0	isoborneol
17° mediano-grande	11,1	borneol
18° pequeño	17,3	
19° pequeño	25,1	xilenol?
20° mediano	26,9	xilenol?

fenólicos y aldehidos) de sus componentes cetónicos y del aceite libre de éstos. Se emplearon como fases fijas polisuccinato de dietileno glicol y diacetato-hexaisobutirato de sacarosa o "saib"', en distintas condiciones de flujo y temperatura. Transcribo los obtenidos con columna de polisuccinato de dietileno glicol o columna"P" para el aceite esencial entero y sus componentes cetónicos.

Por burbujeo de los componentes que se separaban en la cromatografía gaseosa, en reactivo para alcoholes (8) y para carbonílicos (9) se obtuvieron:

Pico 13°	un 3-5-dinitrobenzoato con punto fusión......	70°C (placas)
„ 16°	„ „ „ „ „	135°C (placas)
„ 17°	„ „ „ „ „	154°C (cristales ac.
„ 20°	„ „ „ „ „	150°C (crist. peq.)

(el del pico 20° puede corresponder a un componente fenólico, un xilenol)

Del pico 2 se obtuvo una 2,4 dinitrofenilhidrazona de pto fusión 135-136° C.

De los picos 8 y 9 dudosas.

Pico 11,	una 2-4-d-n-f-hidrazona de punto fusión aprox...	185° C
„ 11,	„ „ „ „ „ ..	136-138° C
„ 12,	„ „ „ „ „ ..	133-135° C
„ 14,	„ „ „ „ „ ..	210-220° C

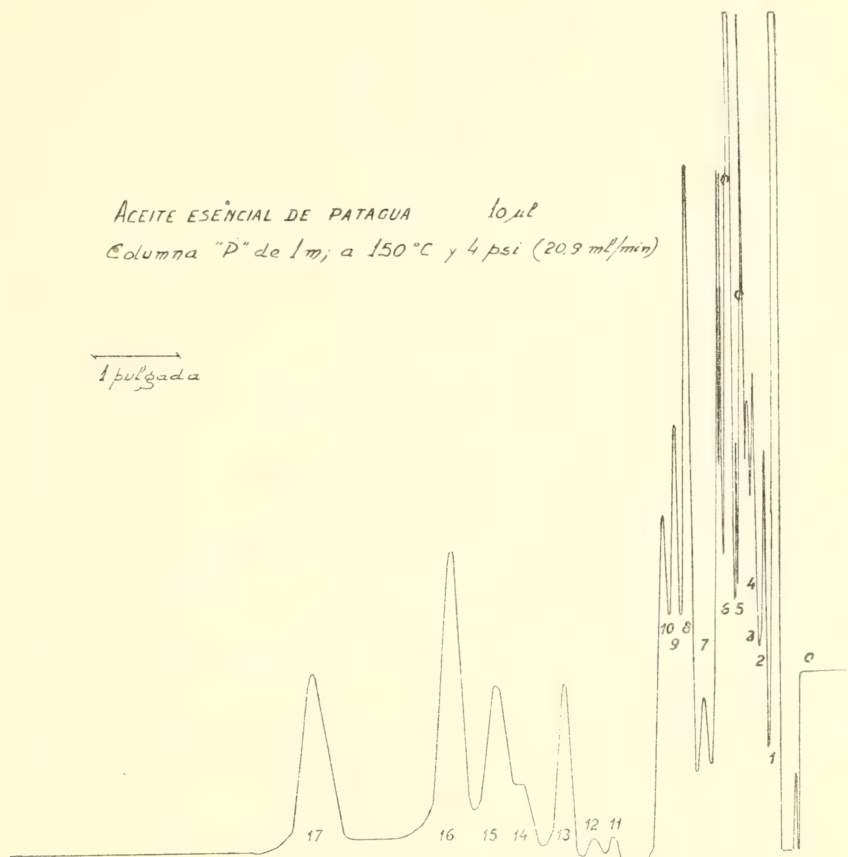
Cromatograma de los componentes cetónicos del aceite esencial. Columna « P » de 1 m × 1/4", a 150° C y 4 psi de N_2 (flujo 22 ml/min)

Pico	Tiempo de retención (minutos)	2-4-d-n-f-hidrazona
1° pequeño	3,4	
2° pequeño	4,5	
3° pequeño	5,4	
4° pequeño-mediano	6,1	roja, funde a 138-140° C
5° mediano	8,1	roja, en esferitas f. aprox. 170°C
6° pequeño	10,0	
7° pequeño-mediano	11,2	roja, funde a 166-168° C
8° mediano	15,4	roja, funde a 155° C
9° mediano-grande	16,8	roja, funde a 142° C
10° pequeño-mediano	20	funde a 132° C
11° pequeño	22,8	
12° mediano-grande	28,2	ablanda a 154°C y funde a 182°C

Identificación de componentes:

a) Carbonílicos: Fueron separados del aceite esencial mediante reactivo de Girard-T [10].

La fracción cetónica liberada por descomposición de las hidrazonas mediante tratamiento con ácido mineral, representa un 10,5



por ciento del aceite esencial y su cromatograma (transcripto) da doce picos, con predominio de cinco componentes. Se prepararon las 2-4 dinitrofenilhidrazonas que figuran en el cuadro del cromatograma. La fracción es poco absorbente en el ultravioleta: presenta una inflexión a 220-230 y otra más marcada a 295-310 ml.

La fracción aldehídica fue precipitada como complejo con I_2Hg

con pto de fusión 115° C, del que una vez descompuesto se destiló un aldehido que dio una 2-4-dinitrofenilhidrazona de pto de fusión 174-175° C y por cromatografía gaseosa en columna "P" de 1 m × ¼" a 150° C y 4 psi (flujo 21,9 ml/min) un pico con tiempo de retención de 15,6 minutos.

Ese tiempo de retención y el olor corresponden al aldehido orto-metoxi-benzóico; no el punto de fusión del derivado; pero cromatografiando una mayor cantidad de aceite esencial en columna "P" a 150° C aparece otro pico menor, carbonílico, cuyo tiempo de retención (19,2 minutos) corresponde al aldehido hidrocinámico. Se trataría entonces de una mezcla de aldehidos, de ahí que el derivado obtenido una vez aislado de la hidrazona de Girard no corresponda con el del ald. o-metoxi-benzoico, como tampoco corresponde el complejo de la hidrazona Girard con ioduro mercúrico. La proporción de aldehidos en el aceite resultó de aproximadamente 2,5 por ciento. En la cromatografía gaseosa se identificaron también butiraldehido y furfural. Las cetonas aunque presentes en mayor proporción no han podido ser identificadas.

b) Alcoholes: Por cromatografía gaseosa y preparación de los 3-5-dinitrobenzoatos se han identificado:

linalol	(3-5-dinitro-benzoato	con	punto	de fusión	89° C)
isoborneol	,,	,,	,,	,,	133-139° C)
borneol	,,	,,	,,	,,	154-156° C)

c) De los éteres, por cromatografía gaseosa se ubicó el acetato de bornilo.

d) Componentes fenólicos: la cromatografía en placa indica la presencia de cuatro componentes de este tipo; probablemente dos fenoles monohidroxilados y dos polifenoles o mixtos. También la absorción en el ultravioleta indica la presencia de componentes fenólicos, en no muy alta proporción.

La absorción con álcali dio un contenido de fenoles de 8,2 por ciento.

El 3-5-dinitrobenzoato correspondiente al pico 20° del cromatograma gas-líquido transcripto dio pto de fusión 150° C, que correspondería a un xilenol.

e) El primer pico del cromatograma gaseoso transcripto corresponde a sulfuro de metilo; habiendo dado positiva la reacción con cloruro mercúrico ([11]).

Tanto la cromatografía gaseosa (con dos fases distintas: "saib" y polisuccinato de dietilenoglicol) como la obtenida en placa recubierta con ácido silícico confirman la existencia de limoneno, como componente importante (derivado bromado con pto de fusión 104° C). El pico siguiente al limoneno en la cromatografía gaseosa correspondería a otro hidrocarburo (en el estudio de 1952 se obtuvo un derivado bromado de pto de fusión 154° C que correspondería a beta-terpineno), pero no fue posible confirmarlo.

RESUMEN

El aceite esencial de patagua contiene, de acuerdo a lo expresado:

hidrocarburos (identificado el limoneno)
alcoholes terpénicos (identificados linalol, isoborneol y borneol)
ésteres (identificado acetato de bornilo)
varios componentes fenólicos (un xilenol?)
aldehidos (butiraldehido, furfural, ald. o-metoxibeozóico y ald. hidr. cinámico)
cetonas: varias (no identificadas)
sulfuro de metilo

En total, más de veintiún componentes.

CONCLUSIONES

El patagua o Myrceugenia exsucca Berg var. beta, contiene en sus hojas un aceite esencial complejo, de aroma sui generis. La cromatografía gaseosa indica la presencia de veintiún componentes, como mínimo, entre los que se han ubicado, mediante aquella técnica y las otras descriptas: limoneno, sulfuro de metilo, linalol, isoborneol, borneol, acetato de bornilo, butiraldehido, furfuraldehido, aldehido o-metoxibenzóico y ald. hidrocinámico; constatando la presencia de varios componentes cetónicos.

B. ACEITE ESENCIAL DE *LAURELIA SERRATA* PHIL. O HUAN HUAN

La Laurelia serrata Philipi pertenece a las Monimiaceas; es un árbol que puede alcanzar los 10 a 12 metros de altura y 0,5 m de diámetro; posee hojas oval-oblongo-lanceoladas, de posición opuesta, acuminadas en el extremo, cuneadas en la base, cortamente pecioladas, de hasta 10 cm de largo y 3,5 de ancho limbo foliar de borde cerrado en casi toda su extensión; en el tercio inferior íntegro emarginado, siendo los dientes bien conspícuos, agudos y erectos. Las flores son polígamas, con monoecia en pequeñas panículas racimosas paretadas en las axilas de las hojas superiores de la planta ([12]). Este árbol, llamado también huan huan, aunque parece originario de la zona de Valdivia, en Chile, se encuentra en nuestro país, silvestre, en Neuquén y Río Negro.

De sus hojas se obtiene un aceite esencial de aroma intenso y agradable, similar al del laurel, pero con una nota peculiar de safrol.

El aceite esencial ha sido estudiado por Fester y colaboradores ([13]), y por González y Montes ([14]), quienes determinaron sus características y componentes principales.

En el actual estudio se han aplicado, para completar la identificación de sus componentes la cromatografía gaseosa y otras técnicas, verificando, asimismo, la composición hallada anteriormente.

La muestra empleada en esta oportunidad ha sido obtenida por personal del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) en la zona de Laguna Frías, en Neuquén. A partir de 2,180 kg de hojas secas se obtuvieron por arrastre con vapor de agua 33,0 ml de aceite esencial (rendimiento 1,51 por ciento).

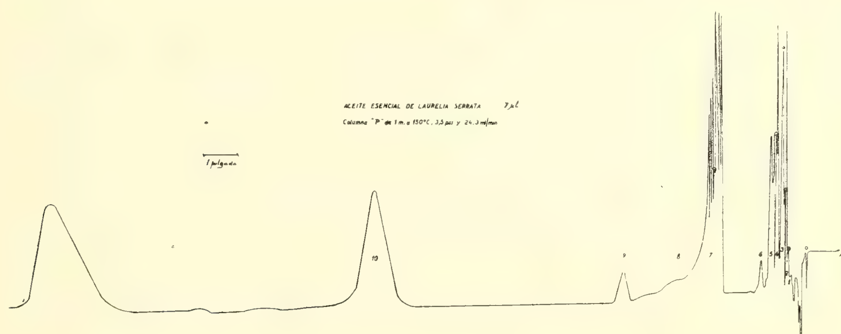
Las características físicas y químicas del aceite esencial de la nueva muestra y del estudiado en 1954 ([14]) son las siguientes:

Dato	Muestra 1954	Muestra actual
Peso esp. a 20°C	0,910	0,931 (a 25° C)
Ind. de refracción	1,4787 (a 17° C)	1,4900 (a 25° C)
Desv. polarimétrica	—13°,10	—7°,7
Ind. de ácido	2,3	0,9
Ind. de ésteres	4,7	7,93

Dato	Muestra 1954	Muestra actual
Ind. de éster después de acetilar (Fiore)	163,8	164,5
Alcoholes totales, en linalol, por ciento	51,4	51,05
Alcoholes libres, en linalol, por ciento	49,8	47,3
Metoxilos (Zeisel): (15)	7,11 %	no se determinaron
Fenoles	9,0 %	no se determinaron
Carbonílicos (Bryant & Smith) en —CO—	no se determinaron	0,75 %
Alcoholes primarios, por ftalización, en geraniol		0,5 %
Alcoholes secundarios		no contiene

La absorción en el ultravioleta y su vinculación con la composición química fue ampliamente comentada para la primera muestra (15).

La cromatografía sobre placa de ácido silícico empastado con almidón fue aplicada a la búsqueda de componentes carbonílicos, fenólicos y de hidrocarburos no saturados.



El desarrollo y el revelado se hizo en la misma forma descripta para el aceite esencial de patagua.

Para los carbonílicos se obtuvieron tres manchas:

amarilla con .... Rf 0,96
amarilla pard. con .... Rf 0,62
anaranjada con .... Rf 0,34

siendo para carvona el Rf de 0,97

(Una crom atografía en papel Watman nº 120 indicó la presencia de componentes carbonílicos, bencénicos y terpénicos y/o alifáticos).

Para hidrocarburos se obtuvieron dos manchas:

una intensa con............ Rf 0,91
una tenue con .... Rf 0,84

siendo para limoneno el Rf de 0,91

Para fenoles, directamente, se obtuvieron cinco manchas:

una correspondiente a eugenol (se hizo corrimiento paralelo con eugenol puro)
una con Rf 1,0 que corresponde a estragol
„ „ Rf 0,95 „ „ „ safrol
„ „ Rf 0,70 „ „ „ metileugenol
otra „ Rf 0,48 „ correspondería al dilapiol

Este fue hallado en el aceite estudiado en 1954, y la cromatografía gaseosa no llegó a revelarlo en el actual. Se confirmó con sustancias puras que los éteres de fenoles cromatografiados en estas condiciones se revelan también, aunque más lentamente, con el reactivo usado para fenoles, la nitroanilina diazotada en medio ligeramente alcalino.

Se aplicó la cromatografía gaseosa empleando el mismo aparato usado para el estudio del aceite esencial de patagua y las mismas fases fijas. Los resultados se tabulan a continuación:

Cromatografía gaseosa del aceite esencial. Columna « P » de 1 m × 1/4" a 150° C y 3,5 psi de N_2 (flujo 24,3 ml/minuto)

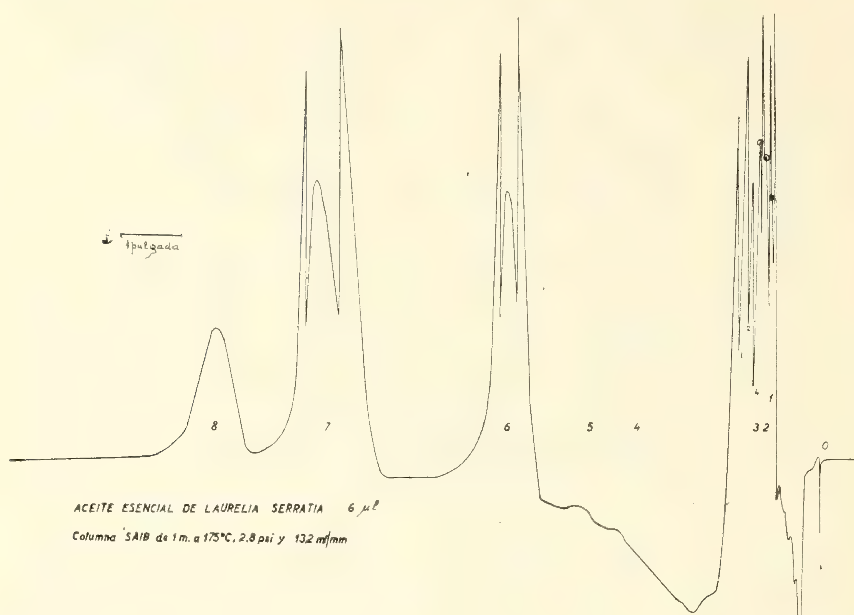
Pico	Tamaño	Tiempo de retención (minutos)	Componente
1º	muy pequeño	0,8	
2º	mediano	1,0	acetato de linalilo
3º	mediano	1,15	limoneno
4º	grande	1,35	cineol
5º	mediano	1,8	carbonílico
6º	pequeño	2,3	carbonílico
7º	muy grande	5,2	linalol
8º	pequeño	7,5	carbonílico
9º	pequeño-mediano	10,8	estragol

Pico	Tamaño	Tiempo de retención (minutos)	Componente
10°	grande	24,9	safrol
11°	pequeño	31,4	
12°	pequeño	35,2	
13°	grande	43,7	metileugenol
14°	pequeño	47,0	piperonal?
15°	pequeño	62,0	carbonílico
16°	mediano	70,0	eugenol

Cromatografía gaseosa del aceite esencial en « saib » col. de 1 m × 1/4″ a 175° C y 3 psi de N_2 (flujo de 13,2 ml/minuto)

Pico	Tamaño	Tiempo de retención (minutos)	Componente
1°	muy pequeño	0,2	
2°	muy pequeño	0,4	
3°	muy pequeño	0,6	
4°	muy pequeño	0,8	
5°	grande	1,2	limoneno
6°	grande	1,4	cineol
7°	muy grande	1,4	linalol
8°	pequeño	3,0	
9°	pequeño	6,2	
10°	pequeño	7,2	
11°	grande	9,6	safrol
12°	grande	15,8	*metileugenol*
13°	grande	19,2	eugenol

Se practicó otra cromatografía gaseosa con columna "P" a 175° C y 5 psi (flujo 25,7 ml/minuto) para confirmar la presencia de estragol, hallado en la cromatografía sobre placa. Se hizo también la de estragol puro (tiempo de retención en esas condiciones 4,8 minutos). De esta manera se confirmó que el estragol está presente en el aceite esencial, aunque en baja proporción, que dado el tamaño del pico correspondiente, se considera inferior al 2 por ciento.



Componentes:

En el estudio efectuado en 1954 se habían identificado: cineol, linalol, alfa-felandreno, safrol, metil-eugenol, eugenol y dilapiol y, sin confirmación beta-santalol.

La combinación de las técnicas cromatográficas descriptas ha permitido establecer la presencia de limoneno y estragol y varios componentes carbonílicos.

La ftalización confirma la presencia de un alcohol primario, que no se logró ubicar en el cromatograma; podría tratarse del beta-santalol.

El ácido principal, de acuerdo a la cromatografía gaseosa de los ésteres metílicos obtenidos de los ácidos liberados por saponificación del aceite, es ácido acético.

Por precipitación fraccionada de la solución alcohólica del aceite mediante solución alcohólica de sulfato de 2-4-dinitro-fenilhidrazina, se obtuvo primero un derivado rojo parduzco que, recristalizado, dio un pto de fusión de 222° a 245° C; diluyendo la solución remanente con unas gotas de agua se obtuvo un segundo derivado rojo con punto de fusión 165° C, y agregando más agua a la solución remanente otro derivado rojo de pto de fusión 150°C.

De acuerdo a las condiciones en que precipitaron y a las temperaturas de fusión, es probable que el primer componente sea un carbonílico bencénico; el segundo terpénico, y el tercero alifático. El bencénico podría ser piperonal, vinculado al safrol (pico 14° del cromatograma en columna "P" a 150° C); el terpénico alcanfor (pico 8° del mismo cromatograma). Haciendo reacciones por burbujeo de los componentes que se eluían de la columna por cromatografía gaseosa se obtuvieron derivados (2-4-dinitrofenilhidrazonas) para los picos 5, 6, 8, 11-12, 14 y 15. El pico 5 podría ser por el tiempo de retención aldehido n-caprílico.

La proporción de carbonílicos en el aceite, de acuerdo a la determinación efectuada por el método de Bryant y Smith, que dio 0,75 % en -CO- sería menor del 5 por ciento.

Resumen: Teniendo en cuenta el resultado de los dos estudios realizados sobre el aceite esencial de huan huan, se establece que contiene:

limoneno, cineol, alfa-felandreno, linalol, estragol, acetato de linalilo, safrol, metileugenol, eugenol, dilapiol, tres carbonílicos, y sin confirmar beta-santalol; en total, más de 16 componentes.

CONCLUSIONES

El nuevo estudio efectuado sobre el aceite esencial de Laurelia serrata Philippi o huan huan de material recolectado en Neuquén (zona de Laguna Frías) ha confirmado la composición encontrada en 1954 y ha permitido establecer la presencia de limoneno y estragol y de varios componentes carbonílicos que se encuentran presentes en pequeña proporción.

BIBLIOGRAFIA

1. Reiche, C.: *Estudios críticos sobre la flora de Chile*, tomo II, 289 (1898).
2. Montes, A. L.: *Analítica de los productos aromáticos*, INTA, Cap. III, Buenos Aires (1961).
3. — Obra citada (2), p. 324.
4. — Obra citada (2), Cap. I, p. 39 y Anales As. Quím. Arg. *45*, 248, 257 y 261 (1957).
5. Bayer, E.: *Gas chromatography* Elsevier, N. York, 1959.

6. Pecsok, R. L.: *Principles and practice of gas chromatography*, N. Y. 1959.

7. Montes, A. L.:Boletines de SAIPA, Buenos Aires, n°s 3-4 (1962) y nº 5 (1963).

8. — Obra citada en (2), Cap. VI.

9. — Obra citada en (2).

10. — y Wiernik, M.: Anales de la As. Quím. Arg. *48*, 163 (1960).

11. Guenther, E.: *The Essential Oils*, vol. I, 312, N. York, 1948.

12. Haumann, L.: *La foret valdivienne et ses limits*, Inst. de Bot. y Farm. Fac. de C. M. de Bs. Aires, nº 34, 54 (1916).

13. Fester, G. y otros: *Aceites esenciales de la Rep. Argentina*, Academia Nac. de Córdoba, p. 72, 1962.

14. González, M. E. y Montes, A. L.: Anales de la Asoc. Quím. Arg. *42*, 152 (1954).

15. Montes, A. L.: Obra citada (2), p. 192.

Cátedra de Bromatología y Análisis Industriales Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Buenos Aires. Junio de 1964.

SIPHONAPTERA DE MENDOZA *

Por DOMINGO F. GIMENEZ, CARLOS A. CICCARELLI
y JOSE M. DE LA BARRERA

SUMMARY

The present list of Siphonaptera correspond to material collected in the Mendoza Province, Argentine (1937 to 1941 and winter 1959) on Rodents and others Mammalia related with sylvatic plague. Sixteen new species were described by Jordan and Smit (British Museum) from fleas collected by the authors in Mendoza and neighbour regions.

La presente lista incluye el material coleccionado por los autores dentro del territorio de la provincia desde 1937 hasta 1941 y durante el invierno de 1959. Corresponde a Rodentia y a algunos otros mamíferos directa o indirectamente relacionados con la infección pestosa silvestre.

Todos los ejemplares han sido clasificados en el British Museum (Tring) por el Dr. Karl Jordan hasta su muerte y luego por Mr. F. G. A. M. Smit, actual Curator of the Rothschild Collection of Fleas. Los autores agradecen íntimamente tan valiosa colaboración.

* Trabajo del Instituto Malbrán y de la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuyo.

Lugares de proveniencia del material coleccionado

La Paz	33° 27'	lat. sud	67° 33'	long. O.G.
La Junta	34° 15'	„	68° 42'	„
Las Catitas	33° 10'	„	68° 03'	„
Puesto Gil	33° 07'	„	67° 57'	„
Capitán Montoya	34° 35'	„	68° 27'	„
Algarrobito	32° 53'	„	67° 18'	„
Nihuil	35° 05'	„	68° 41'	„
Los Molles (Infiernillo) ...	35° 10'	„	69° 47'	„
Santa Rosa	33° 15'	„	68° 08'	„
San Rafael	34° 37'	„	68° 20'	„
Chihuido	35° 40'	„	69° 35'	„
Los Terneros	34° 45'	„	68° 33'	„
Balde Las Carpas	32° 46'	„	68° 15'	„
Fortín Malargüe	35° 35'	„	69° 37'	„
Malargüe	35° 28'	„	69° 37'	„

Superfamilia **CERATOPHYLLOIDEA**

Familia **HYSTRICHOPSYLLIDAE**

Subfamilia **Ctenophthalminae**

Tribu NEOTYPHLOCERATINI

Género **NEOTYPHLOCERAS** Rothschild

Neotyphloceras crassispina hemisus Jordan

Neotyphloceras crassispina hemisus Jordan, 1936, Nov. Zool. *39* : 310. Jordán, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, 10 : 454.

Ex *Andinomys édax*, Argentina, Prov. de Catamarca, Otro Cerro, E. Budin colec.

Encontrada también sobre diversos huéspedes en las Provincias de Río Negro y Neuquén y en Potosí, Bolivia. Uno de los autores la ha coleccionado en Llampa, Perú, a 1400 m.s.n.m.

Familia **STEPHANOCIRCIDAE**

Subfamilia **Craneopsyllinae**

Tribu CRANEOPSYLLINI

Género **TIARAPSYLLA** Wagner

Tiarapsylla argentina Jordan

Tiarapsylla argentina Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 454.

Ex *Ctenomys mendocinus*, Argentina, Prov. de Mendoza, San Rafael, 1939, J. M. de la Barrera colec.

Género **CRANEOPSYLLA** Rothschild

Craneopsylla minerva wolffhuegeli (Rothschild)

Stephanocircus wolffhuegeli Rothschild, 1909, Ent. Mon. Mag. series 2, *20* : 8.

Ex *Didelphis crassicaudata*, Argentina, Prov. de Buenos Aires, El Porvenir, 1905, K. Wolffhügel colec.

Género **PLOCOPSYLLA** Jordan

Plocopsylla chiris (Jordan)

Craneopsylla wolffsohni, Jordan & Rothschild, 1914, Nov. Zool., *21* : 260.

Craneopsylla chiris Jordan, 1931, Nov. Zool., *36* : 313.

Plocopsylla chiris Smit, 1953, Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Entomol, *3* 197.

Ex *Phyllotis xanthopygus*, Argentina, Prov. de Río Negro, Pilcaniyeu, 1920, H. E. Box colec.

Familia **ISCHNOPSYLLIDAE**

Subfamilia **Ischnopsyllinae**

Género **STERNOPSYLLA** Jordan & Rothschild

Sternopsylla distincta distincta (Rothschild)

Ceratopsylla distinctus Rothschild, 1903, Nov. Zool., *10* : 325.

Paraguay, Villa Rica, 1900, W. Foster colec.
Encontrada también en Brasil, Est. de Parana, Curitiba.

Familia **CERATOPHYLLIDAE**

Subfamilia **Ceratophyllinae**

Género **NOSOPSYLLUS** Jordan

Nosopsyllus londiniensis (Rothschild)

Ceratophyllus londiniensis Rothschild, 1903, Ent. Record, *15* : 64.

Especie de amplia distribución geográfica. Con su congénere *N. fasciatus* es parásito frecuente de los múridos domésticos. En los climas fríos reemplaza a *Xenopsylla cheopis* en su función transmisora de *Pasteurella pestis*, aunque sin su eficacia.

Superfamilia **RHOPALOPSYLLOIDEA**

Familia **RHOPALOPSYLLIDAE**

Subfamilia **Rhopalopsyllinae**

Tribu PARAPSYLLINI

Género **DYSMICUS** Jordan

Dysmicus barrerai (Jordan)

Parapsyllus barrerai Jordan, 1939, Nov. Zool., *41* : 297.
Dysmicus barrerai Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 449.

Ex *Galea leucoblephara*, Las Casuarinas, P. de San Juan, J. M. de la Barrera colec. Encontrada en Mendoza sobre huéspedes di-

ERRATA

En el trabajo del ingeniero J. Mamruth, *Contracciones en canal trapecial en régimen supercrítico. Estudio experimental,* aparecido en el tomo CLXXVI, entregas I a VI (julio-diciembre, 1963), se han deslizado las siguientes erratas :

La fórmula (1) de la página 5, debe ser :

$$\text{sen}\ \beta = \frac{\sqrt{g\ h1}}{V}\sqrt{\frac{1}{2}\cdot\frac{h2}{h1}\left(1+\frac{h2}{h1}\right)}$$

En la fórmula (2) de la página siguiente el signo radical termina encima de la letra β tanto en el numerador como en el denominador. (—3 en el numerador y —1 en el denominador quedan fuera de dicho signo radical).

En el cuadro I la primera fecha en la columna Año es 1943 y no 1945. En la columna correspondiente a WIENER de dimensiones del canal el ancho es 0,375.

En la figura 11, la letra a) va en la parte central a la derecha y la letra b) en la figura de más abajo.

En la página 31, al final de la 11ª línea a contar desde abajo, se debe leer « F elevado (3 a 4) » sin el signo $\pm$ que se ha deslizado entre el 3 y el 4.



versos y especialmente en *Tympanoctomys barrerai*. En los nidos de este roedor suele ser muy abundante y llega a superar el 90 % de las pulgas presentes. Es especie francamente nidícola.

Dysmicus hapalus Jordan

Dysmicus hapalus Jordan, 1942. Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 449.

Ex *Phyllotis (Graomys) griseoflavus*. Santa Rosa, Mendoza, J. M. de la Barrera colec. Hallada después en el mismo huésped y en sus nidos.

Dysmicus ixanus Jordan

Dysmicus ixanus Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 452.

Ex *Microcavia australis*, San Rafael, P. de Mendoza, 1939, J. M. de la Barrera colec. En la presente lista figura un solo ejemplar encontrado en nido de *Phyllotis (Graomys) griseoflavus*. Parece ser especie poco abundante.

Género **ECTINORUS** Jordan

Ectinorus onychius onychius (Jordan & Rothschild)

Parapsyllus onychius Jordan & Rothschild, 1923, Ectop., *1* : 352.

Ex *Ctenomys haigi*, Cholila, P. de Chubut, 1920, E. E. Box colec. En Mendoza se coleccionó un solo ejemplar sobre *Phyllotis darwini vaccarum*, pero al sud del lago Nahuel Huapi la hemos encontrado sobre huéspedes diversos.

Ectinorus polymerus Jordan

Ectinorus polymerus Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 436.

Ex *Tympanoctomys barrerae*, Las Catitas, P. de Mendoza, J. M. de la Barrera colec.

Tympanoctomys barrerae parece ser el huésped habitual.

Ectinorus setosicornis Jordan

Ectinorus setosicornis Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 440.

Ex *Lagidium viatorum*, Los Molles, Prov. de Mendoza, 1939, J. M. de la Barrera colec.

El huésped habitual es la vizcacha de la sierra (Lagidium). Ejemplares capturados en 1959 estaban mucho menos densamente parasitados que los obtenidos en los mismos lugares y en la misma época en años anteriores.

Ectinorus trionyx Jordan

Ectinorus trionyx Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 430.

Ex *Microcavia australis*, Santa Rosa, Mendoza, 1939, J. M. de la Barrera Colec.

Se encontró en *Microcavia*, pero el huésped habitual parece ser *Tympanoctomys*.

Género **PANALLIUS** Jordan

Panallius galeanus (Jordan)

Parapsyllus galeanus Jordan, 1939, Nov. Zool., *41* : 294.
Panallius galaeanus Jordan, 1942, Eos, *18* : 12.

Ex *Galea leucoblephara*, Las Casuarinas, Prov. de San Juan, 1938, J. M. de la Barrera colec.

Preferentemente en *Cavidos*.

Género **ERITRANIS** Jordan

Eritranis andricus (Jordan)

Parapsyllus andricus Jordan, 1939, Nov. Zool., *41* : 300.
Eritranis andricus Jordan, 1942, Eos, *18* : 12.

Ex *Galea leucoblephara*, Las Casuarinas, Prov. de San Juan, 1938, J. M. de la Barrera colec.

Parasita especialmente a *Microcavia* en cuyas madrigueras suele ser abundantísima. Sobre 147 pulgas de este origen 144 eran *E. andricus.* Si se aproxima la mano a la entrada de las galerías de *Microcavia,* las pulgas acuden desde la profundidad, atraídas por el posible alimento. Como esta especie es transmisora de *Pasteurella pestis* y pica al hombre, su abundancia en el suelo constituye un riesgo importante durante las epizootias.

Género **DELOSTICHUS** Jordan

Delostichus octomyos Jordan

Delostichus octomyos Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 427.

Ex *Octomys sp.*, Las Catitas, Prov. de Mendoza, 1939, J. M. de la Barrera colec.

Delostichus talis (Jordan)

Parapsyllus talis Jordan, 1936, Nov. Zool., *39* : 305.
Delostichus talis, Jordan, 1942, Eos, *18* : 11.

Ex *Microcavia australis,* Fortin Uno, Prov. de Río Negro, 1934, J. M. de la Barrera y M. Riesel colec.

Es la pulga más frecuente en *Microcavia* (51,3 %). Pica al hombre. Transmite la peste y todo hace pensar que es el vector entre los *Cávidos* y, entre éstos, otros roedores y eventualmente el hombre.

Género **TETRAPSYLLUS** Jordan

Tetrapsyllus bleptus (Jordan & Rothschild)

Parapsyllus bleptus Jordan & Rothschild, 1923, Ectop., *1* : 368.
Tetrapsyllus bleptus Jordan, 1942, Eos, *18* : 10.

Ex *Reithrodon caurinus,* Otro Cerro, Prov. de Catamarca, 3.000 metros s. n. m. E. Budin colec.

Los ejemplares hasta ahora obtenidos provienen de zonas frías. Los nuestros del Infiernillo, San Rafael, 1.900 metros s. n. m.

Tribu RHOPALOPSYLLINI

Género **POLYGENIS** Jordan

Polygenis platensis cisandinus (Jordan)

Rhopalopsyllus platensis cisandinus Jordan, 1939, Nov. Zool., *41* : 293.
Polygenis platensis cisandinus Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 416.

Ex *Microcavia australis*, Santa Rosa, Prov. de Mendoza, 1938, J. M. de la Barrera colec.

Eficaz transmisora de la peste. Encontrada sobre varios huéspedes, preferentemente sobre *Phyllotis (Graomys)* griseoflavus, especie considerada por sus hábitos, a la vez silvestres y domésticos, y por su ubicuismo, el vínculo pestígeno habitual entre la infección agreste y el hombre. *P. platensis cisandinus* representa el 68,4 % de las pulgas de *Phyllotis* y el 90 % en sus nidos.

Género **TIAMASTUS** Jordan

Tiamastus plesius Jordan

Tiamastus plesius Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 417.

Ex *Microcavia australis*, Malargüe, Prov. de Mendoza, 1939, J. M. de la Barrera colec.

Tiamastus longinasus Jordan

Tiamastus longinasus Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 418.

Ex *Microcavia australis*, San Rafael, Prov. de Mendoza, 1939, J. M. de la Barrera colec.

Tiamastus palpalis (Rothschild)

Rhopalopsyllus palpalis Rothschild, 1911, Ann. Sci. Nat., (9) *12* : 206.
Tiamastus palpalis Jordan, 1939, Nov. Zool., *41* : 445.

Ex *Ctenomys brasiliensis*, Chaco de Santiago del Estero (sic) 1902, Mus. Hist. Nat. París.

Conocida hasta ahora como parásito de *Ctenomys*. Nuestros ejemplares provienen de *Conepatus*.

Familia MALACOPSYLLIDAE

Género MALACOPSYLLA Weyenbergh

Malacopsylla grossiventris (Weyenbergh)

Pulex grossiventris Weyenberg, 1879, Bol. Acad. Nac. Cien. Rep. Arg., *3* : 188.
Malacopsylla grossiventris, 1881, Periód. Zool., *3* : 270.

Ex *Dasypus minutus*, Argentina.

Pulga de los *Edentata*, que se encuentra también y a veces en gran número en otros mamíferos, especialmente en Carnívoros.

Género PHTHIROPSYLLA Wagner

Phthiropsylla agenoris (Rothschild)

Megapsylla grossiventris Baker, 1898, Jour. N. Y. Ent. Soc. *6* : 53.
Malacopsylla agenoris Rothschild, 1904, Nov. Zool., *11* : 66.
Phthiropsylla agenoris Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 454.

Ex *Dasypus sp.* Cruz del Eje, Prov. de Córdoba, 1921, P. O. Simons colec.

Menos abundante que la especie anterior. En Mendoza parasita los mismos huéspedes.

Superfamilia PULICOIDEA

Familia PULICIDAE

Subfamilia Pulicinae

Tribu PULICINI

Género PULEX

Pulex irritans Linnaeus

Pulex irritans Linnaeus, 1758, Syst. Nat., 10 ed. 614.

Es la pulga cosmopolita del hombre, pero se encuentra también, curiosamente, sobre animales silvestres sin vinculación doméstica

alguna y suele aparecer como parásito típico de algunos *(Lagostomus)*. Jordan y luego Smit, nos han manifestado sus dudas respecto de la homogeneidad de la especie, proyectándose actualmente una revisión del género en el British Museum.

Los ejemplares de nuestros últimos envíos fueron reconocidos como especie nueva por Smit. Con esa designación figuran en la presente lista.

Subfamilia **TUNGINAE**

Género **HECTOPSYLLA** Frauenfeld

Hectopsylla broscus Jordan & Rothschild

Hectopsylla broscus Jordan & Rothschild, 1906, Thomps. Yates & Johnst. Lab. Repts., *7* : 59.

Ex *Conepatus humboldti*, Pampa Central, Argentina, C. Berg colec.

Hectopsylla coniger Jordan & Rothschild

Hectopsylla coniger Jordan & Rothschild, 1906, Thomp. Yates & Johnst Lab. Repts., 7: 59.

Ex *Conepatus arequipae*, Pampa Ollega, Bolivia, S. P. O. Simons colec.

Hectopsylla cypha Jordan

Hectopsylla cypha Jordan, 1942, Rev. Inst. Bact. Carlos Malbrán, *10* : 406.

Ex *Microcavia australis*, San Rafael, Mendoza, 1939, J. M. de la Barrera colec.

Hectopsylla gemina Jordan

Hectopsylla gemina Jordan, 1939, Nov. Zool., *41* : 292.

Ex *Microcavia australis*, Fortin Uno, Prov. de Río Negro, 1937, J. M. de la Barrera colec.

Parasita varias especies de mamíferos. Representa el 22,6 % de la fauna púlica de *Microcavia*. Es la *Hectopsylla* más numerosa en la presente colección.

Hectopsylla stomis Jordan

Hectopsylla stomis Jordan, 1925, Nov. Zool., *32* : 96.

Ex *pajaros*, Cañada Mariano, Prov. de Buenos Aires, 1912, Miss Runacles colec.

DISTRIBUCION DE LAS PULGAS EN LOS HUESPEDES

Microcavia australis australis (Geoffroy y D'Orbigny).

	M	H	T	
Tiarapsylla argentina	1	2	3	
Craneopsylla minerva wolffh.	—	2	2	
Dysmicus barrerai	27	58	85	5,4 %
Ectinorus trionyx	2	3	5	
Ectinorus setosicornis	1	—	1	
Panallius galeanus	24	45	69	4,4 %
Eritranis andricus	20	31	51	3,2 %
Delostichus talis	404	397	801	51,3 %
Delostichus octomyos	—	1	1	
Polygenis platensis cisandinus	37	60	97	6,2 %
Phthtiropsylla agenoris	1	1	2	
Malacopsylla grossiventris	2	4	6	
Pulex sp.	3	2	5	
Tiamastus plesius	—	1	1	
Hectopsylla coniger	9	36	45	2,8 %
Hectopsylla cypha	2	27	29	
Hectopsylla gemina	60	294	354	22,6 %
Hectopsylla stomis	5	5	5	

Cuevas de *Microcavia australis australis* (Geoffroy y D'Orbigny).

Eritranis andricus	41	103	144	97,9 %
Dysmicus barrerai	—	1	1	
Delostichus talis	—	2	2	

Dolichotis patagonum patagonum (Zimmermann).

Delostichus octomyos	—	1	1
Delostichus talis	—	1	1
Phthiropsylla agenoris	—	1	1
Pulex sp.	6	7	13

Mus musculus

	M	H	T	
Nosopsyllus londiniensis	4	12	16	

Rattus rattus alexandrinus

Delostichus talis	1	1	2	

Phyllotis (Graomys) griseoflavus griseoflavus (Waterhouse).

Neothyphloceras crassispina hemisus	—	1	1	
Craneopsylla minerva wolffhuegeli	5	8	13	8,1 %
Dysmicus barrerai	—	1	1	
Dysmicus hapalus	10	9	19	11,9 %
Eritranis andricus	4	3	7	
Delostichus octomyos	1	—	1	
Delostichus talis	1	—	1	
Polygenis platensis cisandinus	37	72	109	68,4 %
Pulex sp.	—	1	1	
Hectopsylla cypha	2	5	7	

Nidos de *Phyllotis (Graomys) griseoflavus griseoflavus* (Waterhouse).

Dysmicus barrerai	—	1	1	
Dysmicus hapalus	1	1	2	
Dysmicus ixanus	—	1	1	
Polygenis platensis cisandinus	11	26	37	90,2 %

Ctenomys mendocinus mendocinus Philippi

Tiarapsylla argentina	7	21	28	90,3 %
Polygenis platensis cisandinus	1	1	2	
Tiamastus longinasus	—	1	1	

Canis familiaris

Malacopsylla grossiventris	6	20	26	78,7 %
Phthiropsylla agenoris	—	2	2	
Pulex sp.	2	3	5	
Hectopsylla gemina	—	1	1	

Galea musteloides leucoblephara (Burmeister)

Panallius galeanus	1	2	3	
Delostichus talis	1	1	2	
Polygenis platensis cisandinus	1	1	2	
Hectopsylla gemina	—	2	2	

Chaetophractus villosus (Desmarest)

	M	H	T	
Phthiropsylla agenoris	14	34	48	

Dasypus hibridus (Desmarest)

	M	H	T	
Malacopsylla grossiventris	4	3	7	

Zaedius pichy caurinus Thomas

	M	H	T	
Phthiropsylla agenoris	—	2	2	

Conepatus castaneus proteus Thomas

	M	H	T	
Panallius galeanus	2	4	6	
Eritranis andricus	11	—	11	
Delostichus talis	7	2	9	
Tiamastus palpalis	5	4	9	
Phthiropsylla agenoris	—	1	1	
Malacopsylla grossiventris	3	5	8	
Pulex sp.	13	14	27	
Hectopsylla broscus	1	1	2	

Dusicyon griseus gracilis (Burmeister)

	M	H	T	
Eritranis andricus	1	—	1	
Tiamastus palpalis	1	3	4	
Malacopsylla grossiventris	290	276	566	81,3 %
Phthiropsylla agenoris	2	2	4	
Pulex sp.	44	77	121	17,6 %

Lagostomus maximus maximus (Desmarest)

	M	H	T	
Panallius galeanus	—	2	2	
Pulex sp.	169	284	453	77,7 %
Hectopsylla gemina	—	1	1	
Hectopsylla stomis	7	114	121	20,7 %

Myotis sp.

	M	H	T	
Sternopsylla distinctus	1	1	1	

Tympanoctomys barrerae (Lawrence)

	M	H	T	
Dysmicus barrerai	3	2	5	
Ectinorus polymerus	3	1	4	
Ectinorus trionyx	3	1	4	
Hectopsylla coniger	—	3	3	
Hectopsylla cypha	—	13	13	

Nido de *Tympanoctomys barrerae*

	M	H	T	
Dysmicus barrerai	82	84	166	91,7 %
Ectinorus polymerus	6	1	7	
Ectinorus trionyx	3	1	4	
Delostichus octomyos	2	—	2	
Delostichus talis	—	2	2	

Cueva de *Speotito cunicularia*

	M	H	T	
Malacopsylla grossiventris	2	2	4	
Phthtiropsylla agenoris	—	1	1	

Lagidium viscaccia pallipes (Bennett)

	M	H	T	
Ectinorus setosicornis	70	72	142	99,1 %
Ectinorus polymerus	—	1	1	

Phyllotis darwini vaccarum

	M	H	T	
Neothyphloceras crassispina hemisus	6	49	55	88,7 %
Plocopsylla chiris	—	3	3	
Ectinorus onychius onychius	—	1	1	
Tetrapsyllus bleptus	2	1	3	

SINONIMIA DE HUESPEDES

Didelphis crassicaudata	*Lutreolina crassicaudata*
Phyllotis xanthopygus	*Phyllotis darwini xanthopygus*
Andinomys edax	*Andinomys edax lineicaudatus*
Galea leucoblephara	*Galea musteloides leucoblephara*
Ctenomys haigi	*Ctenomys mendocinus haigi*
Lagidium viatorum	*Lagidium viscaccia pallipes*
Reithrodon caurinus	*Reithrodon physodes caurinus*
Conepatus arequipae	*Conepatus rex rex*

	Microcavia a. australis	Cueva de Micr. austr.	Dolichotis patagonum pat.	Mus musculus	Phyllotis griseo. griseof.	Nidos de Phyllotis g. g.	Rattus rattus alexandr.	Canis familiaris	Ctenomys mendocinus mend.	Galea musteloides leucob.	Chaetophractus villosus	Dasypus hybridus	Zaedius pichiy caurinus	Conepatus castaneus proc.	Dusicyon griseus gracilis	Lagostomus maximus maxim.	Myotis sp.	Nido de Tympanoctomys b.	Tympanoctomys barrerae	Cueva de Speotito cunicul.	Lagidium viscacia pallip.	Phyllotis darwini vaccar.
Neotyphloceras cras. hemisus					+																	+
Tiarapsylla argentina	+				+				+													
Craneopsylla m. wolffhuegeli	+																					
Plocopsylla chiris																						+
Sternopsylla d. distincta																	+					
Nosopsyllus londiniensis				+																		
Dysmicus barrerai	+	+			+	+												+	–			
Dysmicus hapalus					+	+																
Dysmicus ixanus						+																
Ectinorus onychius onychius																						+
Ectinorus polymerus																		+	+		+	
Ectinorus setosicornis	+																				+	
Ectinorus trionyx	+																	+	+			
Panallius galeanus	+									+				+		+						
Eritranis andricus	+	+			+									+	+							
Delostichus octomyos	+		+		+													+				
Delostichus talis	+	+	+		+		+			+				+				+				
Tetrapsyllus bleptus																						
Polygenis platensis cisand.	+				+	+			+	+												+
Tiamastus longinasus									+													
Tiamastus palpalis														+	+							
Tiamastus plesius																						
Malacopsylla grossiventris	+							+				+	+	+	+					+		
Phthiropsylla agenoris	+		+					+			+			+	+					+		
Pulex sp.	+		+		+			+						+	+	+						
Hectopsylla broscus														+								
Hectopsylla coniger	+																		+			
Hectopsylla cypha	+				+														+			
Hectopsylla gemina	+							+								+						
Hectopsylla stomys	+															+						

BIBLIOGRAFIA

Broglie, Louis de: "*Introduction a la Nouvelle Theorie des Particules de M. Jean-Pierre Vigier et ses Collaborateurs*" (págs. 108). (Gauthier-Villars et Cie, Ed.). París, *1961.*

Como bien lo manifiesta el autor en el prefacio la finalidad de la presente publicación es exponer la nueva teoría de las partículas desarrolladas recientemente por J. P. Vigier y por un grupo de investigadores, que han trabajado con él, tales como: Takabayasi Halbwachs, Hillion y Lochak.

El descubrimiento de un gran número de partículas nuevas hace necesario ensayar una clasificación racional e intentar una síntesis. Muchas tentativas teóricas se han hecho para interpretar todo el caudal reinante en este aspecto fundamental, pero no parece llegar a concepciones muy claras. Por tales motivos Vigier y sus colaboradores han abordado el problema en forma muy concreta y sus ideas —según Broglie— serán fecundas con el correr del tiempo.

En la introducci6ón se hace una reseña sobre los: "*Sucesivos descubrimientos de las partículas fundamentales*".

El capítulo I, trata sobre: "*Las partículas fundamentales y sus interacciones. La fórmula de Gell-Mann*".

El capítulo II, se refiere a: "*El Spin y la teoría de Dirac. Centro de materia y centro de masa*".

En el capítulo III, se desarrolla: "*La teoría general de las partículas a Spin. Métodos de fusión*".

En el capítulo IV, se expone: "*La nueva teoría de las partículas de Vigier y sus colaboradores*".

Finalmente en el capítulo V, se describe: "*La teoría de la doble solución, el medio subquántico y el problema de la masa*".

Cierra la monografía una escueta lista bibliográfica concerniente estrictamente a la cuestión tratada. — *Aldo R. J. Paoli.*

Francon, M.: "*Diffraction. Coherence en Optique*" (pp. 119). (Gauthier-Villars Ed.). París, *1964.*

El profesor Francon de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Optica de París, reunió en apretada síntesis, las lecciones que integran el curso de: *Fenómenos de difracción al infinito*, y que dicta en la citada Universidad.

La obra consta de VII capítulos, cuyos títulos son: El principio de Huygens y Los fenómenos de difracción de una fuente puntual monocromática.

—Difracción al infinito por una abertura de forma simple.
—La transformación de Fourier.
—Difracción al infinito por varias aberturas.
—Fuentes y objetos luminosos. Coherencia.
—Fenómenos de difracción en los instrumentos de óptica perfectos.
—Fenómenos de difracción en los Instrumentos de óptica reales.

En ella no se encuentran citas ni referencia alguna, tampoco índices, a excepción del que corresponde al orden de las capítulos referidos, esto se justifica pues, como ya hemos dicho es solamente un curso especializado. Será de mucha utilidad para los ópticos experimentales, constructores de instrumentos, físicos experimentales, químicos especializados en análisis instrumental, astrónomos y para todos aquellos que se orientan en los variados problemas que presenta la fotografía científica, y en especial para los espectrografistas. — *Aldo R. J. Paoli.*

Daudel, Raymond: "*Structure electronique des molecules*" (273 pp.). (Traité de Physique Theorique et de Physique Mathematique, XIV). (Gauthier-Villars et Cie). París, *1962.*

El autor del libro de referencia es el doctor Raymond Daudel, profesor en la Sorbona y Director del Centro de Mecánica Ondulatoria Aplicada del C.N. R.S. de Francia. Corresponde al volumen XIV, del total que suman, hasta el presente: XV, de la colección compilada por *Jean-Louis Destouches* sobre: física teórica y matemática.

Como bien lo especifica el profesor Daudel en el prólogo, esta obra se basa en el desarrollo de las clases ofrecidas por él, en el tercer ciclo de física teórica molecular dictadas en la Sorbona. En realidad constituye una introducción al estudio de la "Estructura electrónica de las moléculas" y también de sus propiedades, limitándose al examen de las propiedades de una molécula aislada en ausencia de todo campo exterior. No se tratan en esta monografía ni el espectro infrarrojo ni tampoco el espectro hertziano, pues se resume en rigor a los fenómenos ligados al *movimiento* de los electrones en el campo de los *núcleos* supuestos *fijos.*

Consta de 11 capítulos y la bibliografía de cada uno de ellos se coteja al pie de página de manera de que la lectura resulte más cómoda.

El primer capítulo, trata sobre: *Sistemas a un electrón:* molécula-ión hidrógeno. *Diversos tipos de orbitales moleculares.*

El segundo capítulo: *Sistemas a dos electrones:* átomo de helio y molécula de hidrógeno; interacción entre electrones.

El capítulo tercero se refiere a: *Moléculas diatómicas.*

El capítulo cuarto se titula: *Algunos problemas generales concernientes a la estructura de las moléculas poliatómicas.*

El capítulo cinco sobre: *Moléculas conteniendo 'centros" y enlaces simples.*

El capítulo sexto: *Pequeñas moléculas formadas por enlaces simples y electrones no divididos.*

El capítulo séptimo: *La molécula de etileno.*

El capítulo octavo trata sobre: *Los hidrocarburos puramente conjugados tratados con ayuda de los métodos "sencillos".*

El capítulo noveno corresponde a: *Los hidrocarburos puramente conjugados tratados con la ayuda de los métodos "elaborados".*

El capítulo décimo trata sobre: "*Las moléculas conjugadas.* Y finalmente el captulo undécimo se refiere a: *Algunas moléculas de interés bioquímico.* Cierra el libro un índice de autores y de materias.

Diremos que la presentación tipográfica es excelente. El estilo tan didáctico de la escuela francesa tiene en el profesor Daudel un fiel exponente, y en el curso de las líneas de este volumen que comentamos, manifiesta una claridad y consición tal, que los capítulos un poco más intrincados los simplifica enormemente. Los físico-químicos, los químicos, los bioquímicos, fisiólogos, farmacólogos y analistas encontrarán en él una guía de gran valor. — *Aldo Renato Julio Paoli.*

SOUCHAY, P.: "*Chimie generale - Thermodynamique chimique*" (Masson et Cie, Ed.) (pp. 427). París, *1961.*

La presente obra corresponde a un excelente libro de texto para complementar la enseñanza superior de la físico-química.

Se divide en 5 partes: la primera titulada: *Nociones fundamentales de termodinámica,* comprende, 6 capítulos, que son: nociones preliminares, primer principio, y aplicaciones, segundo principio y aplicaciones; energía utilizable y energía libre; propiedades molares parciales y reglas de fases; sistemas unarios monovariantes.

La segunda parte: *Soluciones y equilibrios físicos,* integrada por los capítulos: VII, Comportamiento general de la soluciones; VIII: las soluciones no ideales; IX: binarios sin fase sólida; X: binarios líquido-sólido; XI, ternarios sin fase sólida; XII: ternarios líquido-sólido.

La tercera parte trata sobre: *Equilibrios químicos;* los capítulos son: XIII: generalidades; XIV: constante de equilibrio; XV: variación de las constantes de equilibrio homogéneos; XVI: equilibrios heterogéneos.

La cuarta parte, *Electroqumica:* cap. XVII, generalidades sobre la disociación de los electrolitos; cap. XVIII, consecuencias de la disociación iónica; cap. XIX, conductividad de los electrolitos; cap. XX, potenciales de electrodos: pilas; cap. XXI, aplicaciones de las medidas de fuerza electromotrices; cap. XXIII, ácidos y bases; cap. XXIII, titulación redox y por precipitación; cap. XXIV, complementos sobre la actividad; cap. XXV, complementos: los complejos; cap. XXVI, complementos: polarización electroqumica.

La quinta parte, y con ella se cierra el libro que comentamos, corresponde a los: *Fenómenos de superficie* y la constituyen los capítulos: XXVII, tensión superficial de las superficies; cap. XXVIII, estado coloidal; cap. XXIX, fenómenos eléctricos de las interfases sólido-líquidas; cap. XXX, propiedades eléctricas de los coloides.

Finalmente se encuentra un índice alfabético de materias. La presentación tipográfica es inmejorable. Podemos afirmar que los químicos, ingenieros-químicos, bioquímicos, químicos industriales, analistas, fisiólogos y en especial los estudiantes avanzados de química tendrán una magnífica guía de estudio especializado. — *Aldo R. J. Paoli.*

VISCONTI, A.: *"Theorie Quantique des Champs"*. Tome I - Formalisme Hamiltonien - Champs libres. pp. 229. (Gauthier-Villars et Cie Ed.). París, *1961*.

El trabajo de Visconti, tomo XIV del *Tratado de Física Teórica* y *de Física Matemática,* dirigido por Jan Louis Destouches, corresponde a un curso para postgraduados.

Se encuentra integrada por dos tomos con un total de 11 capítulos, el que comentamos es el tomo primero constituido por 6 capítulos, que son:

1. Nociones generales.
2. Los esquemas cuanticos.
3. Los observables fundamentales de un campo.
4. Ecuaciones de ondas lineares e invariantes de primer orden.
5. Cuantificación de las ecuaciones de campo lineares a coeficientes constantes.
6. Cuantificación de las ecuaciones de ondas lineares a coeficientes constantes. Ejemplos.

La presente edición se encuentra con doce errores tipográficos, los que se aclaran en Fe de erratas. — *Aldo R. J. Paoli.*

No se ve... pero está circulando en los motores de los vehículos que transitan incesantemente por calles, avenidas y caminos... Es la "vía líquida", ágil y enérgica, por donde fluye la vida interior

La vía líquida

de cada motor: es el petróleo la fuerza que mueve el transporte moderno. Sirviendo al ritmo creciente de ese movimiento —que es progreso—, Esso S. A. Petrolera Argentina trabaja desde hace muchos años en el país, investigando sin pausa, buscando petróleo, extrayéndolo y transformándolo en más y mejores productos, en más y mejor bienestar para la comunidad.



INVESTIGANDO LAS EXIGENCIAS DEL MAÑANA, ESSO SIRVE LAS NECESIDADES DE HOY

Correo Argentino Central «B»	Franqueo pagado Concesión Nº 1186
	Tarifa reducida Concesión Nº 6247